



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE**  
**DEPARTAMENTO DE ECOLOGIA – DECO**

**LUANA GILA ANDRADE**

Assembleia de peixes juvenis que habitam raízes do  
mangue no estuário do rio Vaza-Barris em Aracaju, Se.

São Cristóvão

2014



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE**  
**DEPARTAMENTO DE ECOLOGIA – DECO**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PESCA - DEP**

**LUANA GILA ANDRADE**

Assembleia de peixes juvenis que habitam raízes do  
mangue no estuário do rio Vaza-Barris em Aracaju, Se.

Orientador: Prof. Dr. Roberto Schwarz

Júnior

Trabalho de conclusão de curso  
apresentado ao Departamento de  
Ecologia da Universidade Federal de  
Sergipe como parte dos requisitos  
para obtenção do título de Bacharel  
em Ecologia.

São Cristóvão

2014



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL**  
**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**  
**CONSELHO DO ENSINO, DA PESQUISA E DA EXTENSÃO**  
**DEPARTAMENTO DE ECOLOGIA**

**ATA DA SESSÃO DE APRESENTAÇÃO DA MONOGRAFIA**

A Banca Examinadora, composta pelos \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ e \_\_\_\_\_, sob a presidência do primeiro, reuniu-se às \_\_\_\_\_ horas do dia \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_, na sala \_\_\_\_\_ da Universidade Federal de Sergipe, para avaliar a monografia intitulada \_\_\_\_\_, apresentada pelo(a) discente \_\_\_\_\_ do Curso de Ecologia - Bacharelado, matriculado(a) na UFS sob o nº \_\_\_\_\_. Dando início às atividades, o(a) Presidente da Sessão passou a palavra ao (à) discente para proceder à apresentação da monografia. A seguir, o primeiro examinador, \_\_\_\_\_, fez comentários e arguiu o(a) discente, que dispôs de igual período para responder ao questionamento. O mesmo procedimento foi seguido com o segundo examinador, \_\_\_\_\_. Dando continuidade aos trabalhos, o(a) Presidente da Banca Examinadora, agradeceu os comentários e sugestões dos demais membros. Com base nos preceitos estabelecidos pela Resolução 55/2009/CONEPE, que normatiza a elaboração e avaliação das monografias do Curso de Ecologia – Bacharelado, a Banca Examinadora decidiu \_\_\_\_\_ o(a) discente com a média \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_). Nada mais havendo a tratar, a Banca Examinadora elaborou essa Ata que será assinada pelos seus membros e, em seguida, pelo(a) discente avaliado(a).

Cidade Universitária “Prof. José Aloísio de Campos, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
 Prof.(a) Orientador(a) – Presidente  
 \_\_\_\_\_

1º Examinador

---

2º Examinador

---

Discente

## AGRADECIMENTOS

Quando lembro como tudo começou, eu começo a sorrir. Parece que foi ontem que cheguei em Aracaju com os olhos cheios de lágrimas, uma vontade de desistir e o medo do que ainda estava por vir. Mas foi aí que tudo começou, cada vez que o tempo passava a saudade de casa e dos amigos que deixei só fazia aumentar e foi essa saudade que me fez criar forças e encarar a nova realidade, a realidade que estava apenas começando e que resultaria na realização do meu sonho. E, após 4 anos e meio de curso, tenho a certeza que essa foi a minha melhor escolha.

Muitos foram os responsáveis para que esse grande dia finalmente chegasse. Agradeço Deus pela vida, por ser meu guia me dando força e fortaleza.

Aos meus pais Iracilda e Adelmo por terem abdicado de tudo em função da minha formação e por serem a base que me sustentou me dando carinho e amor, principalmente, nos momentos de saudade. Obrigada pelo amor incondicional e vocês! (Areriro e Ira meu diploma também é de vocês!)

As minhas irmãs Talita e Larissa por estarem presente nos momentos que precisei, pela amizade e os cuidados de irmãs mais velhas, obrigado por terem lutado junto comigo durante esses anos para que eu conseguisse alcançar meu sonho. (Bids agora é ecóloga!)

A minha família, principalmente, tia Dinha, tia Vera e minha avó Dalva que são exemplos de força e perseverança e me deram todo apoio que precisei, obrigada por acreditarem no meu potencial! E como não podia faltar minha querida prima, Nicole Gila, que mesmo distante me deu força e incentivo para continuar sempre correndo atrás do meu sonho! (Bloder, um dia entraremos no Bigs Bódes!)

Ao meu namorado, Jose Adilson, obrigada pelo carinho, amor e o colo que me deu quando precisei, das palavras de forças que eram ditas, por ter aturado meus estresses, ter chamado minha atenção nas horas devidas e por me fazer rir quando estava triste. (Painho vai se formar!)

As minhas amadas amigas Marta, Ninha, Bárbara e Rizia obrigada por terem me dado força desde o começo, mesmo distante vocês foram essenciais na minha formação me deram força e me apoiaram em todas as minhas decisões por mais que não fossem do agrado e vocês! (MALUBAMANIZIA para sempre!)

Aos meus inseparáveis amigos da escola Camila, Lizzi, Camila de Jesus, Didico e Xalxicha que sempre me apoiaram e mesmo estando cada um em um canto diferente me deram o apoio que precisei! (Xiquitas sempre unidas jamais serão vencidas!)

A Lucas Mota que para mim foi um exemplo de homem batalhador e decidido, sempre acompanhou minhas decisões me dando conselhos e instruções quando necessário. (A Amarela seguiu seus conselhos e agora vai ser igual a você!)

A melhor turma da ecologia Rafaella, Bruno, Thássya, Laís, Jéssica, Mangabares, Titia, Paula, Mozi, Allana, Camilla, Nayara, André, David, Davi, Duds, Welbis, Wendel, Charles, Wallace, Saulo e Paulo os quais fizeram desses 4 anos e meio os melhores. Muito obrigado pela companhia, pelos momentos de tristeza, estresse e alegria compartilhados. Em especial a Rafaella e a Bruno nossa união foi essencial na minha formação, nossos momentos tristes e alegres mostraram o valor da amizade e embora esses momentos não tenham sido pouco vocês me dão a certeza que a nossa amizade não será algo que se resumirá apenas a graduação MAS SIM a vida toda! (Nós vamos salvar o mundo!)

A prof Carmem Regina que para mim foi um exemplo de mulher, pessoa com pulso firme, batalhadora que está sempre disposta a correr atrás dos seus objetivos. Me aceitou em seu laboratório por 2 anos e meio me ajudando a conhecer melhor a vida acadêmica e sempre me ajudando quando precisei, fica o meu sincero muito obrigada!

A Ivan que durante a minha graduação foi como meu co-orientador me dando conselhos e puxões de orelhas quando necessário e hoje sou grata a você, você contribuiu para que eu tivesse uma melhor formação! (Enjôo, não vou precisar mais catar conchas!)

A Roberto por ter me aceitado nos “45 minutos do segundo tempo” que com toda sua tranquilidade e conhecimento (que não é pouco!) me ajudou a desenvolver meu trabalho. Ah e COM CERTEZA tenho que ser grata a você por ter me apresentado a área da ictiologia que embora fosse uma área que eu nunca me imaginei trabalhando gostei muito, foi uma honra trabalhar com você! E sua esposa Ana Franco que embora não fizesse parte do trabalho aturou meus abusos atrás de Roberto e me deu palavras de apoio que me ajudaram a manter a calma e seguir firme com o meu trabalho. (Ana, não vou te ligar mais pedindo para falar com Roberto!)

A Marcel Andrade que mesmo não me conhecendo direito sempre esteve a minha disposição me ajudando e me dando forças no que era necessário. Qualquer palavra que eu use para te agradecer vai ser ínfima diante do quanto você me ajudou mas, ai vai meu sincero muito obrigada!! (Não vamos mais catar peixes!!)

A Fundação Grupo Boticário que de forma indireta contribuiu para que o meu trabalho fosse realizado.

Enfim agradeço a todos aqueles que me deram forças e contribuíram para minha formação de alguma forma, o meu esforço diário de ontem irão compensar o meu amanhã!

## RESUMO

Os estuários são zonas de transição entre rios e oceanos e por isso recebem aporte de nutrientes e matéria orgânicas oriundas de ambos os ambientes, tornando-se biologicamente mais produtivos que o rio e oceano acompanhantes. Além disso, apresentam uma grande capacidade de renovação dos nutrientes fazendo com que esse ambiente abrigue uma variedade de espécies de peixes juvenis que utilizam o habitat como área de berçário. O presente trabalho teve como objetivo descrever a comunidade ictiofaunística que habita as raízes do mangue no estuário do rio Vaza-Barris em Aracaju, Se. O rio Vaza-Barris está localizado próximo à zona de expansão de Aracaju. Essa área sofre grande pressão antrópica, resultando em alterações das características vitais do meio ambiente. Foram realizadas seis coletas nos meses de março à agosto de 2014, sendo estas desenvolvidas com o auxílio de peneira coberta por uma tela. As peneiragens foram realizadas próximas às raízes do mangue, nas franjas do mangue e nas áreas onde o mangue já havia sido devastado. Esse procedimento ocorreu aleatoriamente em um transecto de 50m, sendo três transectos no ponto Riacho da Baleia, um transecto no ponto Viral e dois transectos no ponto Caruara, totalizando seis transectos nos pontos amostrais estudados. O material foi acondicionado em potes de vidro com formol 10%, devidamente etiquetados. No laboratório os peixes foram identificados até o menor nível taxonômico possível com o auxílio de chaves de identificação de peixes marinhos. Os dados foram processados com o *software* Statistica 10 (Statsoft ®), onde foram organizados e analisados. Para cada amostra foram calculados: número total de espécies (S), densidade total (N), riqueza de Margalef (D), índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') e índice de equitabilidade de Pielou (J'), utilizando-se do *software* Primer 6. Foram coletados 2.259 exemplares distribuídos em 26 famílias, 12 gêneros e 30 espécies. As famílias mais abundantes foram Gerreidae com 59,5% seguida por Atherinopsidae, Carangidae, Engraulidae, Gobiidae e Centropomidae. Os Syngnathidae também foram frequentes no estudo, apresentando um total de 371 indivíduos observados. O comportamento gregário foi frequentemente observado em diversas espécies, o que de certa forma influenciou a análise de abundância observada neste estudo. E dentro das famílias mais abundantes os indivíduos que apresentaram-se com maior frequência foram *Eucinostomus sp* 59,5%, seguido por *Atherinella brasiliensis*, *Anchoa sp*, *Larva de carangidae*, *Caranx sp*,



*Gobionellus boleosoma* e *Bathygobius soporator*. As famílias menos abundantes foram Blennidae, Lutjanidae, Batrachoididae, Pomacentridae, Sphyraenidae, Poecilidae, Belonidae, Paralichthyidae, Serranidae, Diodontidae, Grammistidae, Labrissomidae, Monacanthidae, Ogcocephalidae e Scaridae. Esses organismos vivem solitários, evidenciando o fato de apresentarem em menor frequência. Dentre os parâmetros obtidos, a salinidade foi o único que apresentou influência na distribuição dos organismos, apresentando maior riqueza quando essa esteve entre 34 a 36ppm, resultando no aumento da frequência de espécies marinhas. Dos 42 taxas coletados, o ponto Riacho da Baleia foi o que apresentou a maior riqueza, equitabilidade e diversidade de organismos capturados e isso se deve ao fato do mangue neste ponto estar em bom estado de conservação, oferecendo as condições favoráveis aos organismos para seu desenvolvimento. Os indivíduos no estágio juvenil foram mais dominantes que os adultos, sendo frequente aqueles com o tamanho entre 6 a 18 mm, por conta da complexidade estrutural das raízes em águas rasas, o que dificulta a passagem dos adultos. Com relação ao habitat preferencial foi observado maior presença de espécies estuarinas marinhas. Foi elaborada uma curva de acumulação de espécies hipotética para avaliar se a captura total das espécies se aproximavam da quantidade real das espécies do local. Porém, ficou evidente a necessidade de mais coletas já que em regiões tropicais, é difícil obter a estabilização da curva pois, muitas espécies raras costumam ser adicionadas após muitas amostragens. Contudo, embora algumas espécies tenham sido mais frequentes que outras, todas apresentam relevante importância ecológica e em alguns casos, econômica. Considerando-se a diversidade observada e a predominância de indivíduos juvenis, fica evidente a importância do estuário na manutenção do ciclo de vida de peixes, havendo em muitos casos a necessidade da criação de um plano de manejo ambiental para a área para que dessa forma sejam preservados tais ecossistemas e os ciclos biológicos a eles relacionados.

**Palavras-chaves:** Zona de transição, área de berçário, comunidade ictiofaunística, peixes estuarinos e Eucinostomus.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	12
2. OBJETIVOS.....	15
Objetivo Geral.....	15
Objetivos específicos .....	15
3. MATERIAL E MÉTODOS .....	16
Caracterização da área de estudo .....	16
Procedimentos em campo .....	18
Processamento em laboratório .....	19
Processamento dos dados.....	20
4. RESULTADOS .....	21
Parâmetros ambientais .....	21
Ictiofauna .....	23
Descritores da comunidade.....	36
5. DISCUSSÃO.....	38
6. CONCLUSÕES.....	44
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	45

## INTRODUÇÃO

No Brasil, os ecossistemas de manguezais se estendem dos Estados do Amapá até Laguna, Santa Catarina ocupando uma área superficial de 10.000 km<sup>2</sup> e sendo notado em todo litoral brasileiro (COELHO JÚNIOR, 2000).

Os estuários são zonas de transição (KENNISH, 2002) e podem ser definidos como ambientes costeiros semi-fechados apresentando conexão com o oceano aberto, onde ocorre a mistura das águas salgada oriundas do oceano e doce proveniente da drenagem continental (MIRANDA; CASTRO, 1996). Devido a esse posicionamento entre ambientes de rio e oceano (PICHLER, 2005), os estuários recebem aporte de nutrientes e matéria orgânicas oriundas de suas adjacências, tornando-se biologicamente mais produtivos que o rio e oceano acompanhantes (ODUM, 2004). Além disso, é estabelecido como ecossistema mais produtivo proveniente à presença de biomassa autótrofa e heterótrofa e a imponente produção primária associada ao variado grupo de produtores primários e à disponibilidade de nutrientes (MANDURA, 1997). A capacidade de renovação dos nutrientes entre os sedimentos e a superfície das águas rasas, promovendo ativas transformações da matéria orgânica, faz com que esse ecossistema abrigue numerosas populações de animais que dele extrai seu alimento (RICKLEFS, 2011), satisfazendo suas necessidades biológicas (BRAGA, 2000) e servindo de alimento para as cadeias alimentares complexas e diversificadas ali presentes (BRAGA, 2000).

Com elevada produtividade, o sistema estuarino se torna importante para as comunidades ictiofaunísticas que utilizam o local para o desenvolvimento das fases de vida, áreas de criação ou local de passagem nas rotas de migração, se deslocando entre os ambientes marinho e fluvial (KENNISH, 2002). Além disso, muitas populações de peixes juvenis marinhos quando gerados no mar adentram os estuários em busca de condições mais favoráveis ao seu desenvolvimento, encontrando recursos facilmente disponíveis (LOWE-MACCONNELL 1999).

Os peixes jovens habitam as raízes do mangue (ALLEN 1985, MOURA & LINDEMAN 2007) evidenciando o habitat como área de berçário. Esses organismos se deslocam até as raízes do mangue onde há uma maior complexidade estrutural das algas, raízes e galhos submersos na água, proporcionando às espécies proteção contra os predadores de estágios larvares e juvenis, abrigo, riqueza alimentar (LAEGDSGAARD & JOHNSON 2001) e aumento na taxa de migração dos organismos devido à área

disponível para o seu estabelecimento. Com a ausência dos predadores, os peixes conseguem obter um rápido crescimento e uma baixa taxa de mortalidade nos estágios iniciais de vida (RAMOS, 2001). Além disso, o aporte de nutrientes promove um aumento na turbidez de águas rasas (BRANDINI, 2000), tendo como consequência favorável aos juvenis uma diminuição da taxa de predação e uma maior eficiência na apreensão de presas que habitam zonas de baixa profundidade (COSTA *et al.*, 2002).

Além das raízes dos mangues, os estuários abrigam uma variedade de ambientes com pouca profundidade (SPACH, 2006), influenciando diretamente na distribuição dos organismos nos estuários (VENDEL *et al.*, 2003). Esses ambientes são de grande relevância, pois, os peixes utilizam o local para se refugiarem devido à baixa transparência (PATERSON & WHITFIELD, 2000) já que os peixes maiores e predadores concentram-se em áreas mais profundas (FRANÇA, 2009; SPACH, 2006).

Embora os estuários sejam considerados de grande importância para muitas comunidades, ele é considerado um ambiente muito hidrodinâmico (ELLIOT & MCLUSKY, 2002), apresentando alterações significantes nas características físicas e químicas do meio devido às movimentações de maré, nas quais o estuário é inundado pela água do mar (METHVEN *et al.*, 2001).

Com as alterações dos fatores bióticos e abióticos, as comunidades ictiofaunísticas que vivem no ambiente, permanentemente ou temporariamente, podem ter os padrões de abundância e distribuição das espécies modificadas em curtos períodos de tempo (SARTORI & NOGUEIRA, 1998; CHAVES & BOUCHEREAU, 2000; BLANC ET AL., 2001). Os peixes dispõem de uma distribuição influenciada por fatores como salinidade, penetrabilidade da luz, intensidade da luz, temperatura e quantidade de oxigênio dissolvido na água, além disso, também são ocasionadores da competição interespecífica e a predação (SPACH *et al.*, 2004), que pode ocorrer devido à segregação espacial e temporal dentro do habitat (COSTA *et al.*, 2001b). As alterações dessas condições exigem da biota presente uma grande demanda energética para que estes possam conseguir viver e se adaptar sob as condições estressantes e a variação dos fatores abióticos (DAY *et al.*, 1989) resultando em comunidades de fauna e flora bem adaptadas e distintas (ODUM, 2004).

Contudo, embora essas alterações acarretem prejuízos, a diferença de penetrabilidade da luz na coluna d'água favorece os indivíduos formando abrigos adequados para diversos grupos de peixes (JAMES & HECK, 1994) e a salinidade

exerce a função de filtro fisiológico, que elimina as espécies que são menos adaptadas às condições elevadas de salinidade (PATRICK et al., 2002; SILBERBUSH et al., 2005)

A ocorrência de manguezais no sistema estuarino do rio Vaza-Barris está associada à planície de maré, a influência dos rios que cursam terrenos de pequenas encostas e a ação das marés semidiurnas que, ao dominarem a corrente fluvial na foz, sobem continuamente penetrando nos tributários e elevando o nível das águas estuarinas. (SCHWARZ Jr., R 2013).

O estuário do rio Vaza-Barris situa-se entre os municípios sergipanos de São Cristóvão, Itaporanga d'Ajuda e Aracaju, onde são extraídos pela população de entorno os recursos que eles necessitam ou fazem uso de alguma outra forma, como ocorre com o transporte ou lazer. Inúmeros são povoados na área e a cidade de São Cristóvão, onde está concentrado o maior contingente de pescadores locais, e o Povoado Mosqueiro, zona de expansão de Aracaju, que utilizam o estuário para a atividade de pesca amadora e passeios de lancha e de outras embarcações (SANTOS, 2012). Ainda assim, os recursos pesqueiros produzidos e extraídos no estuário são variados, sendo registradas espécies de moluscos, ostra, sururu, crustáceos e peixes, cujas capturas cumprem um papel importante na alimentação da população local e na economia dos municípios costeiros da área (ALCÂNTARA, 1999).

No Brasil, existem poucos estudos relatados sobre comunidades ictiológicas do sistema estuarino, as fases iniciais de peixes de estuário, sobretudo no Nordeste ainda são pouco estudadas. Em Sergipe, devido à carência de conhecimentos sobre a assembleia ictiológica do sistema estuarino do Vaza-barris, cujo sofre grandes pressões antrópicas, foi realizado um trabalho concretizar um estudo sobre a utilização desse ecossistema por comunidades piscícolas.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo geral**

Descrever a comunidade ictiofaunística que habita as raízes do mangue no estuário do rio Vaza-Barris em Aracaju, Se.

### **Objetivos específicos**

- ❖ Avaliar a importância do estuário no ciclo de vida das espécies que constituem a ictiofauna;
- ❖ Identificar os fatores que influenciam a abundância e distribuição dos organismos;
- ❖ Caracterizar as fases dos ciclos de vida dos juvenis que habitam o estuário do Vaza-barris;
- ❖ Identificar os padrões de ocorrência da assembleia de peixes juvenis do rio Vaza-barris;

## **METODOLOGIA**

### **Caracterização da área de estudo**

O rio Vaza-Barris abrange uma área total de 450 km<sup>2</sup>, sendo que 152 km<sup>2</sup> estão situados no território sergipano. Este rio nasce no município baiano de Uauá e deságua no Oceano Atlântico entre os municípios sergipanos de Aracaju e Itaporanga d'Ajuda (BRASIL, 2006, SERGIPE 2010). Estes municípios, além de São Cristóvão, exibem uma porção estuarina com cerca de 20 km de extensão, totalizando a área em 115 km<sup>2</sup>. Dentro desses municípios, o rio é alimentado por mananciais, sendo que pela margem direita, estão o rio Tejupeba e os riachos Água Boa e Paruí e, pela margem esquerda, é destacado o rio Santa Maria (CARVALHO & FONTES 2007).

Ao longo do estuário, é notável a presença de diferentes topografias provenientes à largura do estuário, profundidade e a forma dos canais resultando nas distintas formas de ocorrência da dinâmica costeira. O estuário inferior, local de desenvolvimento do estudo, é caracterizado pela influência marinha que ocupa toda a região estuarina. Já as áreas medianas e superiores do estuário são caracterizados pelo preenchimento sedimentar, análogo a um delta estuarino, conferindo às áreas canais mais estreitos e rasos. (SCHWARZ Jr., R., 2013)

O presente trabalho foi gerado dentro do projeto de pesquisa de monitoramento, marcação e conservação de cavalos- marinhos (Syngnathidae – *Hippocampus spp.*), financiado pela Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza, que visa compreender a densidade e o tamanho populacional, além de dispor informações bio-ecológicas que fornecem subsídios e informações básicas para a determinação do status de conservação da espécie de cavalo-marinhos na região.

Este trabalho foi desenvolvido em três pontos do estuário: Riacho da Baleia, Viral e Caruara, ecossistemas caracterizados como rios de maré situados no estuário inferior e estão localizados na foz do rio Vaza-Barris, próximo à ponte Jornalista “Joel Silveira”.

O ponto 1, Riacho da Baleia (11°07'22.0"S, 37°10'21.3W), está localizado na margem direita do eixo principal do estuário e embora haja presença humana no local a vegetação encontra-se em bom estado de conservação, apresentando boa complexidade estrutural. No decorrer do transecto é perceptível a ação antrópica em uma determinada área, resultando na ausência de vegetação, local denominado como “prainha” onde existe ocupação humana. Já na área adjacente a população utiliza o local para realização de pesca recreativa assim como outras atividades de lazer.

O ponto 2, Viral ( $11^{\circ}07'34.7''\text{S}$ ,  $37^{\circ}09'20.7''\text{W}$ ), localizado na margem esquerda do rio, distingue-se por ser uma área com crescente degradação do mangue. Neste local, a frequência humana é constante devido a presença de bares flutuantes que se deslocam e atracam no local, servindo como atrativo para a população que utiliza o ambiente como local para atividades de lazer e atividades náuticas, observando-se muitas vezes a deposição no local de resíduos de distinta natureza (resíduos sólidos, combustível, etc.).

O ponto 3, Caruara ( $11^{\circ}07'05.2''\text{S}$ ,  $37^{\circ}09'19.5''\text{W}$ ), localizado na margem esquerda do rio, é caracterizado pela acentuada influência marinha, o que ocorre principalmente pelo profundo canal que dá acesso a este rio de maré. Com isso, apresenta maior superfície de inundação e a predominância de bancos de ostras junto às raízes do mangue. Há nesta local ação antrópica intermediária, caracterizada pelo tráfego de embarcações e atividade de pesca. (Figura 1)





**Figura 1** – Mapa de Sergipe dividido por bacia hidrográfica indicando a bacia do Vaza-Barris, os locais de estudo e a caracterização da área estudada: A) Riacho da Baleia; B) Viral; C) Caruara;

## Procedimentos em campo

Foram realizadas seis campanhas mensais, nos meses de março, abril, maio, junho, julho e agosto de 2014. Para a coleta dos peixes, foi utilizado uma peneira, com malha de 0,5 mm, coberta por um pano de malha 1 micrômetro devido ao tamanho dos peixes. As peneiragens foram realizadas junto às raízes do mangue, franjas do mangue e nas áreas onde o mangue já havia sido devastado, neste caso, próximo à margem do rio de maré. As peneiragens foram feitas aleatoriamente em um transecto de 50 metros totalizando 30 peneiragens em cada transecto, sendo três transectos no ponto Riacho da Baleia, um transecto no ponto Viral e dois transectos no ponto Caruara, totalizando seis transectos mensais em cada ponto amostral estudado.

O material coletado foi acondicionado em recipiente de vidro devidamente identificado (contendo informações do local de coleta e a data) e armazenado em uma mistura contendo solução de formol a 10% para posterior análise em laboratório.

Além disso, paralelamente ao levantamento de dados bióticos, foi feito o levantamento dos dados abióticos como salinidade, temperatura da água, oxigênio dissolvido e pH por meio de uma multissonda modelo HI 9828 (Hanna Instruments®) e transparência através de disco de Secchi, além das observações de campo, como tipo de mangue e grau de antropização. As informações foram anotadas em fichas de campo. (Figura 2).



**Figura 2** A) Peneiragem próximo às raízes; B) Coleta do material amostrado; C) Peixes acondicionados em potes de vidro com informações de coleta.

## Procedimento em laboratório

No laboratório, os peixes foram identificados com base em chaves específicas de identificação de peixes marinhos, quando possível, até o nível taxonômico de espécie (FIGUEIREDO, 1977; FIGUEIREDO e MENEZES, 1978; FIGUEIREDO e MENEZES, 1980; MENEZES e FIGUEIREDO, 1980; MENEZES e FIGUEIREDO, 1985; FIGUEIREDO e MENEZES, 2000). De cada espécie foi realizada a biometria de até 30 exemplares por amostra, obtendo-se as informações de comprimento total (CT) e o comprimento padrão (CP), medidos com um ictiômetro. Devido a todos apresentarem-se no estágio juvenil foram classificados como imaturos, considerando o estágio A da escala de Vazzoler (1996). Quando os 30 exemplares foi ultrapassado, os demais indivíduos foram apenas contados para registro de abundância.

## Processamento dos dados

Os dados foram processados com o *software* Statistica 10 (Statsoft ®), para a análise da estatística descritiva e em seguida os dados foram transferidos para matriz específica no *software* Primer 6 para a obtenção do número total de espécies (S), densidade total (N), riqueza de Margalef (D), índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') e índice de equitabilidade de Pielou (J') de cada amostra.

O índice de Riqueza de espécies de MARGALEF (D) foi utilizado para medir a riqueza de espécies associando o número de espécies registrados (S) com o número total de indivíduos capturados (N), seguindo-se a equação:

$$D = (S - 1) / \log N.$$

O índice de SHANNON-WIENER (H') foi utilizado para medir a diversidade das espécies. Este método é baseado na abundância proporcional das espécies, ou seja, faz a associação da uniformidade e riqueza das espécies. Quando o valor de H' é baixo significa que um determinado táxon foi dominante na amostra e um elevado H' representa uma semelhante distribuição das espécies, o que caracteriza o ambiente com heterogêneo.

$$H' = - \sum (p_i * \ln(p_i)).$$

O índice de equitabilidade de PIELOU ( $J'$ ) é medida pela razão entre a diversidade obtida e a diversidade máxima. O ( $H'_{max}$ ) seria possível em situações onde todas as espécies fossem igualmente abundantes.

$$J = H' / \text{Log} (S).$$

Para obtenção das classes de tamanhos foi utilizado o método de classificação de Sturges que foi desenvolvido para determinar o número de indivíduos em uma distribuição de frequências de classe de tamanho.

$$k = 1 + 3,322(\log_{10} n)$$

Onde  $k$  se refere ao número de intervalos para cada conjunto de observações com  $n$  valores. E por fim, a curva de acumulação das espécies que é uma técnica utilizada para analisar a caracterização da comunidade ictiofaunística, de forma que irá avaliar o quanto da captura total das espécies se aproxima da suficiência amostral. Quando a curva estabiliza, nenhuma espécie nova é adicionada, significa que a riqueza total foi obtida. Não sendo mais necessárias novas amostragens.

## RESULTADOS

### Parâmetros Ambientais

A temperatura da água apresentou valores semelhantes nos três pontos, com médias de 26,6°C no Riacho da Baleia (mínima de 23,4°C no mês de março e máxima de 28,3°C no mês de maio), 28°C no Viral (mínima de 25,1°C no mês de março e máxima de 30,2°C no mês de julho) e 27,8°C no Caruara (mínima de 25,2°C no mês de março e máxima de 29,2°C no mês de julho). Deve-se considerar que as atividades foram realizadas de forma sequencial nos três pontos amostrais, com chegada e realização das primeiras atividades de coleta no ponto “Riacho da Baleia”, e posteriormente Viral e Caruara. O aumento da radiação solar dessa forma influenciou variações matutinas de temperatura da água observadas. (Tabela 1).

Nos pontos coletados houve uma diferença significativa na variação de salinidade. No ponto 1 (Riacho da Baleia) o menor valor encontrado foi de 24 ppm no mês de março e o maior 36,4 ppm no mês de abril, no ponto 2 (Viral) o menor foi de 23 ppm no mês de março e o maior 36 ppm no mês de maio e no ponto 3 (Caruara) o menor 24ppm e o maior 36,4 ppm no mês de abril. Esses ambientes apresentaram valores médios de salinidade de 31,1, 31,4 e 31ppm, respectivamente, o que os caracteriza como ambientes polihalinos, ou seja, de acentuada salinidade. (Tabela 1).

Já o pH não apresentou diferença significativa nos pontos e entre os pontos, apresentando as médias de 6,9, 7,8 e 6,5 definindo o ambiente como levemente ácido, influenciado fortemente pela deposição de ácidos húmicos oriundos em especial da degradação do material de procedência vegetal, característico dos ambientes de mangue. (Tabela 1).

Os valores de oxigênio dissolvido variaram no ponto 1 apresentando o menor valor de 31,1 mg/l no mês de agosto e o maior de 57,3 mg/l no mês de março, no ponto 2 o menor foi de 41,5mg/l no mês de agosto e o maior de 65,1 mg/l no mês de maio e no ponto 3 o menor foi de 38 mg/l no mês de julho e o maior 65 mg/l no mês de maio, apresentando médias de 44,2 mg/l, 53,3 mg/l e 51,5 mg/l, respectivamente. (Tabela 1).

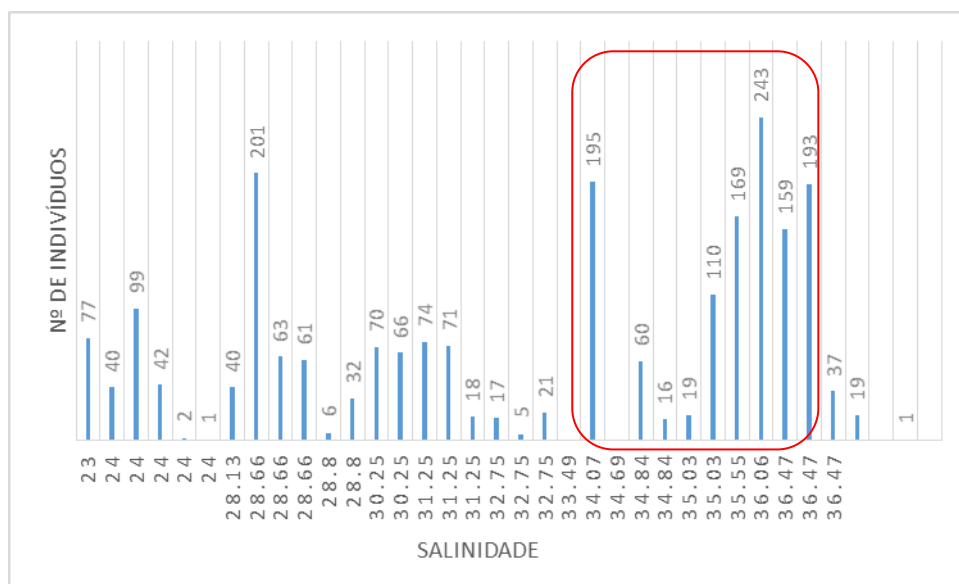
E por fim, os valores de turbidez e transparência da água que apresentaram valores pouco semelhantes entre os pontos devido principalmente aos diferentes graus de intrusão de águas marinhas (com maiores transparências) e tipo de sedimento associado,

que influencia na suspensão de sólidos, resultando em médias de 0.55 no ponto 1 (mínima de 0.3 no mês de abril e máxima de 0.8 junho), 0.85 no ponto 2 (mínima de 0.7 no mês de junho e máxima de 1 no mês de abril) e 0.65 no ponto 3 (mínima de 0,3 no mês de março e máxima de 1 no mês de junho) (Tabela 1).

**TABELA 1:** Mínimo e máximo dos parâmetros abióticos obtidos nos pontos amostrais.

Ponto	Temperatura		Salinidade	PH	OD(mg/l)
	Transparência	(°C)			
	Mín-máx	Mín.-máx	Mín.-máx	Mín.-máx	Mín.-máx
<b>Riacho da Baleia</b>	0,39 – 0,8	23,4-28,3	24 – 36,4	5,4 – 8,5	31,1 – 54,6
<b>Viral</b>	0,7 - 1	25,1 – 30,2	23 - 36	7,1 – 8,6	41, 5 – 65,1
<b>Caruara</b>	0,35 - 1	25,2 – 29,2	24 – 36,4	4,5 – 8,6	38 – 65

No entanto, com a elevada hidrodinâmica resultando nas alterações das propriedades físicos-químicas do estuário ficou evidente a flutuação dos parâmetros ambientais monitorados, o que de certa forma afeta a distribuição e biodiversidade dos organismos em tais habitats. Assim sendo, a salinidade é considerada o principal parâmetro ambiental que influencia na distribuição e abundancia dos peixes em estuários (MOYLE & CECH, 1988; VIEIRA & MUSICK, 1993). Deve-se considerar ainda, que maiores salinidades estão associadas a maiores alturas de maré, o que de certa forma influencia na superfície de inundação do manguezal, o que aumenta consideravelmente a área de ocupação deste ambiente por juvenis de peixes, afetando assim a abundância de maneira geral, conforme pode ser observado neste estudo (Figura 3).



**Figura 3:** Análise da relação da salinidade com o número de indivíduos capturados.

Foi observada uma maior diversidade de peixes em salinidades variando de 34 à 36 devido ao fato de que embora o estuário seja compreendido pelo conjunto de espécies marinhas, estuarinas e de água doce, os peixes marinhos representam a 58,9% da quantidade de espécies encontradas, não havendo neste caso barreira fisiológica imposta pela salinidade neste caso, o que facilita a intrusão de diversas espécies de ocorrência marinha.

Durante as atividades em alguns pontos da coleta, a sonda multiparâmetro apresentou problemas em alguns sensores, comprometendo a medição de determinados parâmetros. Esses dados foram excluídos das análises quando necessário.

## Ictiofauna

Nas seis campanhas de coleta realizadas no estuário do rio Vaza-Barris, foram analisadas 36 amostras, totalizando 2.259 exemplares de peixes capturados. Dentre os peixes coletados, foram identificados 26 famílias, 12 gêneros e 30 espécies. As famílias mais abundantes foram os Gerreidae 54,9% seguido pelos Atherinopsidae 11,5%, Gobiidae 8,4%, Engraulidae 7,3%, Carangidae 6,5%, e Centropomidae 1,7% representando 90,3% da amostra total.

Conforme já mencionado, este trabalho esteve inserido em outro que visa a análise somente da distribuição e ocorrência de cavalos-marinhos nas áreas estudadas, e, apesar do diferente método e esforço na obtenção de dados de cavalos-marinhos, estes dados foram também inseridos no escopo geral deste trabalho. Dessa forma, os Syngnathidae também representam um grupo importante de peixes nos ambientes estudados, vivendo em tais ambientes de forma permanente, apresentando um total de 371 indivíduos, compreendido por *Microphis lineatus* (3) e *Hippocampus reidi* (368).

A seguir, será feito uma breve compilação sobre as principais famílias de peixes capturadas neste estudo, para uma posterior análise quali-quantitativa.

Os Gerreideos são peixes exclusivamente costeiros, que vivem em cardume. Utilizam habitats como areia e lama, leitos de algas marinhas, franja de mangue, praias do mar e formações de recifes onde fazem o forrageamento se alimentando de invertebrados bentônicos e plantas, além de utilizarem a área para procriação fato este que explica a quantidade de indivíduos capturados

Esses peixes habitam águas costeiras de mares quentes, compreendendo algumas espécies que adentram em águas salobras e doce (FAO, 2002)

Os Atherinopsideos são peixes pequenos e médios que habitam águas costeiras compreendendo as águas salobras e para algumas outras espécies a água doce, podem viver próximo aos recifes e nas costas rochosas. Algumas espécies vivem agrupadas, formando cardumes, e outros vivem em grupos menores. Esses peixes são onívoros, e alimentam-se também de organismos que vivem próximo da superfície (FAO, 2002).

Os Gobiideos são a família que apresenta grande diversidade de peixes marinhos e estuarinos, habitam áreas de manguezais vivendo em águas rasas e que estão em contato direto com o substrato. Alguns gobiideos passam seus ciclos de vida inteiros em água doce, outros migram para ambientes de água doce e salobra, ou entre águas marinhas e salobras. Esses organismos apresentam hábito pacato e habitam uma variedade de substratos de lama a detritos, e recifes de corais que são particularmente ricos em espécies. São caracterizados por terem uma junção das nadadeiras pélvicas formando um disco, com o qual se apoiam sobre o substrato (FAO, 2002).

Os Engraulideos são representados por manjubas ou pilombetas, ou regionalmente conhecidas como arengas. São peixes pequenos de 8 à 15 cm que adentram em rios e outras que permanecem em água doce e diferem das outras famílias por viverem em



cardume. Embora as manjubas sejam de origem marinha, elas apresentam tolerância à baixa salinidade, além de um número satisfatório de espécies migrarem para o rio para desovarem. São em sua maioria organismos predadores de plânctons e são consideradas as principais espécies forrageiras na cadeia alimentar (FAO, 2002).

Os Carangideos são peixes que vivem em cardumes e que são importantes economicamente. São apresentados por indivíduos que vivem em águas tropicais de superfície e locais próximo à costa. Os jovens de algumas espécies apresentam distribuição em águas salobras e habitualmente utilizam as águas-vivas como abrigos (FAO, 2002).

Os Centropomideos representam os peixes conhecidos como robalos. São peixes de alto valor comercial e seus representantes vivem em regiões estuarinas e penetram em água doce. Assim como os gerreideos, utilizam o habitat para procriação e alimentação consistindo assim em uma espécie frequente em áreas de mangue (FAO, 2002).

Os Syngnathidae são compreendidos pelos peixes cachimbo e cavalos-marinhos. Esses organismos são encontrados em águas quentes e temperadas sendo alguns encontrados em água doce. São espécies que vivem tipicamente em zonas costeiras e associadas às raízes de mangue, que servem como o principal substrato de apoio a estes, que caracterizam-se por serem sésseis. Durante o período de gestação, as fêmeas transferem os ovos para os machos que os depositam em uma bolsa incubadora sob o tronco por todo período de gestação chegando a apresentar cuidado parental até o período juvenil. Os peixes cachimbo e cavalos-marinhos se alimentam por sucção junto às raízes de mangue, com o auxílio do focinho longo e boca pequena na obtenção de pequenos crustáceos e outros organismos vivos que vivem associados a estes ambientes (FAO, 2002).

O *Hippocampus reidi* é uma espécie ameaçada em extinção e devido a isso, encontra-se introduzido, desde 2004, no Apêndice II da Lista Nacional de Espécies de Invertebrados Aquáticos e Peixes Sobreexplotados ou Ameaçados de Sobreexploração, de acordo com a Instrução Normativa nº 05, de 21 de maio de 2004, do Ministério do Meio Ambiente. Diante da ausência de dados sobre as populações de cavalos-marinhos há uma limitação na compreensão do declínio populacional da dita espécie. Com isso, a

coleta foi desenvolvida com uma maior cuidado e empenho por ser um projeto de conservação da espécie e pela ausência de dados

Dentre os peixes coletados, as espécies mais abundantes foram *Eucinostomus* sp 54,9%, *Atherinella brasiliensis* 11,2%, *Anchoa* sp 6,8%, *Larvas de Carangidae* 3,9%, *Gobionellus boleosoma* 3,4%, *Caranx* sp 2,5% e *Bathygobius soporator* 2,4% que são caracterizados como organismos que utilizam o habitat como área de berçário, abrigo, proteção e para forrageamento (Tabela 2).

**TABELA 2:** Composição taxonômica, abundância absoluta e frequência de ocorrência das espécies de peixes capturadas no estuário do rio Vaza-Barris, Sergipe, Brasil.

Família	Espécie	Abundância absoluta (n)	Frequência de ocorrência (%)	Habitat preferencial
Atherinopsidae	<i>Pós-larva</i>	7	0,3	Estuarina
	<i>Atherinella brasiliensis</i>	249	11,2	Estuarina
Batrachoididae	<i>Thalassophryne nattereri</i>	5	0,2	Estuarina
Belonidae	<i>Strongylura spp</i>	2	0,08	Estuarina e marinha
Blennidae	<i>Hypleurochilus fissicormis</i>	8	0,3	Estuarina e marinha
Carangidae	<i>Trachinotus falcatus</i>	3	0,1	Estuarina e marinha
	<i>Larva</i>	113	3,9	----
	<i>Caranx spp</i>	57	2,5	Estuarina e marinha
Centropomidae	<i>Centropomus spp</i>	40	1,7	Estuarina e marinha
Diodontidae	<i>Chilomycterus antillarum</i>	1	0,04	Estuarina e marinha
	<i>Cylichthys spinosus</i>	2	0,08	Estuarina e marinha
Eleotridae	<i>Erotelis smaragdus</i>	1	0,04	Estuarina
	<i>Dormitator maculatus</i>	22	0,08	Estuarina e água doce
Engraulidae	<i>Pós-larva</i>	12	0,5	Estuarina
	<i>Anchoa spp</i>	154	6,8	Estuarina
	<i>Anchoa parva</i>	2	0,08	Estuarina
Gerreidae	<i>Eucinostomus spp</i>	1238	54,9	Estuarina e

				marinha
Gobiidae	<i>Bathygobius soporator</i>	56	2,4	Estuarina e marinha
	<i>Gobionellus boleosoma</i>	77	3,4	Estuarino
	<i>Gobionellus spp</i>	17	0,7	Estuarino
	<i>Pós-larva</i>	46	1,9	Estuarino
Grammistidae	<i>Rypticus randalli</i>	1	0,04	Estuarina e marinha
Hemirhamphidae	<i>Hemirhamphus brasiliensis</i>	12	0,5	Estuarina
Labrissomidae	<i>Malacoctenus delalandi</i>	1	0,04	Estuarina e marinha
Lutjanidae	<i>Lutjanus spp</i>	6	0,2	Estuarina e marinha
Monacanthidae	<i>Aluterus monoceros</i>	1	0,04	Marinha e estuarina
Mugilidae	<i>Mugil spp</i>	23	1	Estuarina e marinha
Ogcocephalidae	<i>Ogcocephalus vespertilio</i>	1	0,04	Marinha e estuarina
Paralichthyidae	<i>Citharichthys spp</i>	2	0,08	Estuarina e marinha
Poeciliidae	<i>Poecilia vivipara</i>	4	0,17	Estuarina e água doce
Pomacentridae	<i>Abdufduf saxatilis</i>	1	0,04	Marinha e estuarina
	<i>Stegastes fuscus</i>	4	0,177	Marinha e estuarina
Scaridae	<i>Sparisoma spp</i>	1	0,04	Marinha e estuarina
Serranidae	<i>Epinephelus itajara</i>	2	0,08	Marinha e estuarina
Sphyraenidae	<i>Sphyraena spp</i>	5	0,2	Marinha e estuarina
Syngnathidae	<i>Microphis lineatus</i>	3	0,13	Estuarina e marinha
	<i>Hippocampus reidi</i>	368		Estuarina e marinha
Tetraodontidae	<i>Sphoeroides testudineus</i>	8	0,35	Estuarina
	<i>Colomesus psittacus</i>	1	0,04	Estuarina

	<i>Sphoeroides greeleyi</i>	1	0,04	Estuarina
	Larva <i>leptocéfala</i>	1	0,04	----
-----	Larva <i>tetraodontidae</i>	1	0,04	----

---

As famílias que apresentaram menor frequência de captura foram Blennidae 0,3%, Lutjanidae 0,2%, Batrachoididae 0,2%, Sphyraenidae 0,2%, Poecilidae 0,1%, Diodontidae 0,1%, Belonidae 0,08%, Paralichthyidae 0,08%, Serranidae 0,08%, Pomacentridae 0,04%, Grammistidae 0,04%, Labrissomidae 0,04%, Monacanthidae 0,04%, Ogcocephalidae 0,04% e Scaridae 0,04% representando 1,62% da coleta.

Os Blennidae são peixes de pequeno porte que habitam águas extremamente rasas, entre pedras, algas e corais. No período de reprodução, os machos produzem uma secreção para atrair as fêmeas ao local de reprodução. Esses organismos depositam os ovos em fendas de rochas, conchas vazias de moluscos ou cracas e apresentam cuidado parental dos machos até o período de eclosão dos ovos (FAO, 2002).

Os Lutjanidae habitam os mares tropicais e subtropicais sendo a maioria das espécies presente em águas costeiras, perto do fundo; outras adentram os estuários e em água doce e outras que ocorrem em águas oceânicas. Algumas espécies de juvenis entram nos estuários e em rios, sendo algumas espécies encontradas em águas hipersalinas. Esses indivíduos podem atingir grandes tamanhos e, no geral são ativos predadores noturnos que se alimentam de peixes, moluscos e crustáceos (FAO, 2002).

Os Batrachoididae são compreendidos pelos peixes-sapo que habitam águas costeiras rasas vivendo sobre o fundo, esses peixes adentram nos rios, algumas espécies migram entre águas rasas e profundas. São organismos lentos mas capazes de morderem quando capturados. A subfamília Thalassophryninae, representada aqui por *Thalassophryne nattereri*, apresenta como mecanismo de proteção espinhos dorsais e operculares alongados com ponta fina próximo a glândula de veneno que quando pressionado libera veneno formando ferida. Acidentes com esta espécie, envolvendo pescadores são frequentes na região (ictiismo) (FAO, 2002).

Os Sphyraenidae são compreendidos pelas barracudas, são predadores vorazes que vivem em águas tropicais e subtropicais, a maioria vive em águas costeiras rasas como estuários e em proximidades de recifes de corais. Os juvenis de *Sphyraena*

habitam manguezais ou estuários dos rios e formam cardumes, enquanto que os adultos vivem isoladamente (FAO, 2002).

Os Poecilidae são peixes dulciaquícolas que habitam regiões estuarinas. Apresentam dimorfismo sexual sendo o macho maior que a fêmea e estão distribuídos em diferentes habitats, desde as regiões tropicais até as temperadas fato este que explica a alta adaptabilidade e tolerância a variações térmicas e de salinidade. São encontrados na área de estudo geralmente associados ao filme superficial menos denso da coluna d'água, o qual apresenta características de baixa salinidade, permitindo assim a sobrevivência desta espécie de natureza dulciaquícola (FAO, 2002).

Os Diodontidae são compreendidos pelos baiacus de espinho, que apresentam placas dentígeras inferiores e superiores contínuas que servem para esmagar carapaças duras dos invertebrados bentônicos. São espécies que atingem porte pequeno a médio, habitam águas tropicais e subtropicais sendo a maioria das espécies bentônicas vivendo ao lado de corais ou recifes rochosos. Utilizam como mecanismo de proteção espinhos cobertos por todo corpo que quando perturbados, inflam formando uma bola espinhosa (FAO, 2002).

Os Belonidae são representados pelos peixes-agulha, que são peixes de superfície, na maioria das espécies vivendo em cardumes. Os jovens frequentemente são encontrados em grandes números em baías e estuários. No caso do gênero *Strongylura*, constituído por peixes estuarinos, são planctofágicos quando juvenis e predominantemente piscívoros quando adultos (FAO, 2002).

Os Paralichthyidae são compreendidos pelos linguados e apresentam características diferenciais entre os sexos. Esses organismos são predadores e vivem no substrato, geralmente enterrado na areia ou camuflado no ambiente. Esses organismos conseguem alterar rapidamente sua coloração se camuflando no ambiente. O gênero *Citarichthys* é composto pelos linguados de pequeno porte onde três espécies do gênero vivem em águas costeiras rasas e outras duas vivem em profundidades maiores. Foram capturados neste estudo especialmente em locais onde a margem vegetada encontrava-se degradada, dando origem à planícies de deposição de sedimentos, especialmente lama lama, que favorece a ocorrência destes (FAO, 2002).

Os Serranidae habitam as águas costeiras tropicais vivendo sobre os fundos rochosos e coralíneo e apresentam algumas espécies de água doce. São carnívoros e se

alimentam de outros peixes. Os juvenis de algumas espécies vivem em regiões estuarinas sendo que a maioria dos serranídeos são hermafroditas. No gênero *Epinephelus*, os peixes iniciam sexualmente como fêmeas e ao atingir tamanhos maiores tornam-se machos. São espécies de grande interesse econômico, para os quais vem se propondo planos específicos de manejo e conservação (FAO, 2002).

Os Pomacentridae são compreendidos pelos peixes donzela, são encontrados em águas costeiras rasas, e são restritos às regiões de pedras e recifes, podendo serem encontrados em grandes números de indivíduos. Algumas espécies entram em lagoas, estuários e em partes rasas de córregos de água doce. Os jovens apresentam cores distintas, além de que durante o período da reprodução, principalmente na época da desova, alguns padrões de cores pode aparecer e desaparecer (FAO, 2002).

Os Grammistidae compreendem os peixes popularmente conhecidos como “garoupa sabão”, que habitam regiões de águas costeiras e vivem sobre o fundo lamoso, enterrando-se no substrato quando ameaçados. Além disso, quando capturados ou perturbados produzem um muco tóxico a outros peixes (FAO, 2002).

Os Labrissomidae são peixes de pequeno porte, podendo chegar até 20 cm de comprimento. Devido a isso, são encontrados em águas costeiras rasas em fundos rochosos ou entre algas e apresentam hábito carnívoro (FAO, 2002).

Os Monacanthidae, ou peixes-porco, como são popularmente conhecidos, são peixes bentônicos que vivem em torno de áreas de pedras e recifes de corais, assim como fundos lamosos arenosos. Alimentam-se de invertebrados bentônicos, algas e plantas (FAO, 2002).

Os Ogcocephalidae são compreendidos pelos peixes morcego, são os organismos de pequeno porte que vivem no substrato, onde se locomovem com o auxílio das nadadeiras peitorais e pélvicas. Os peixes juvenis e adultos são encontrados em zonas costeiras entre rochas e recifes. Alimentam-se de invertebrados e peixes pequenos (FAO, 2002).

Os Scaridae habitam regiões de corais onde alimentam-se de algas, extraindo do substrato rochoso ou de corais que por meio da trituração liberam os pólipos. Esses organismos quando jovens apresentam o corpo acinzentado ou marrom. Essa família apresenta o comportamento reprodutivo bem variado, constituindo em alguns casos a desova em grupo (onde prevalece o comportamento poligínico) e em outros casos

ocorre a monogamia cujo os machos defendem seu território, cortejam as fêmeas e em seguida ocorre a desova e a fecundação (FAO, 2002).

Dos 42 taxas coletados, foram encontrados 25 famílias, 11 gêneros e 27 espécies no Riacho da Baleia, 6 famílias, 3 gêneros e 8 espécies no Viral e 14 famílias, 7 gêneros e 14 espécies no Caruara, sendo que as espécies *Atherinella brasiliensis*, *Eucinostomus spp*, *Bathygobius soporator*, *Mugill sp*, *Anchoa sp*, *Gobionellus boleosoma*, *Hippocampus reidi* e *Microphis lineatus* foram comuns em todos os pontos amostrais. No ponto 1 estiveram presentes 18 espécies consideradas exclusivas do local (*Strongylura spp*, *Hypleurochilus fissicormis*, *Centropomus sp*, *Cyclichthys antillarum*, *Dormitator maculatus*, *Erotelis smaragdus*, *Gobionellus spp*, *Rypticus randalli*, *Malacoctenus delalandi*, *Aluterus monoceros*, *Citharichthys sp*, *Poecilia vivípara*, *Abudefduf saxatilis*, *Sparisoma sp*, *Epinephelus itajara*, *Colomesus psittacus*, *Sphoeroides greeleyi* e *Cyclichthys spinosus*), no ponto 2 duas espécies (*Anchoa parva* e larva leptocéfala) e no ponto 3 três espécies (Pós-larva de Gobiidae, *Hemirhamphus brasiliensis*, *Ogcocephalus vespertilio*, e larva de tetraodontidae) (Tabela 3).

**TABELA 3:** Espécies coletadas por pontos amostrais do estuário.

Família	Espécie	Riacho da Baleia	Viral	Caruara
Atherinopsidae	<i>Pós-larva</i>	X	X	
	<i>Atherinella brasiliensis</i>	X	X	X
Batrachoididae	<i>Thalassophryne natereri</i>	X		X
Belonidae	<i>Strongylura spp</i>	X		
Blennidae	<i>Hypleurochilus fissicormis</i>	X		
Carangidae	<i>Trachinotus falcatus</i>	X		X
	<i>Larvas</i>	X		X
	<i>Caranx spp</i>	X		X
Centropomidae	<i>Centropomus spp</i>	X		
Diodontidae	<i>Cyclichthys antillarum</i>	X		
	<i>Cyclichthys spinosus</i>	X		
Eleotridae	<i>Erotelis smaragdus</i>	X		
	<i>Dormitator maculatus</i>	X		
Engraulidae	<i>Pós-larva</i>	X		X
	<i>Anchoa spp</i>	X	X	X
	<i>Anchoa parva</i>		X	
Gerreidae	<i>Eucinostomus spp</i>	X	X	X

Gobiidae	<i>Bathygobius soporatos</i>	X	X	X
	<i>Gobionellus boleosoma</i>	X	X	X
	<i>Gobionellus spp</i>	X		
	<i>Pós-larva</i>			X
Grammistidae	<i>Rypticus randalli</i>	X		
Hemirhamphidae	<i>Hemirhamphus brasiliensis</i>	X		X
Labrissomidae	<i>Malacoctenus delalandi</i>	X		
Lutjanidae	<i>Lutjanus spp</i>	X		X
Monacanthidae	<i>Aluterus monoceros</i>	X		
Mugilidae	<i>Mugil spp</i>	X	X	X
Ogcocephalidae	<i>Ogcocephalus vespertilio</i>			X
Paralichthyidae	<i>Citharichthys spp</i>	X		
Poeciliidae	<i>Poecilia vivipara</i>	X		
Pomacentridae	<i>Abudefduf saxatilis</i>	X		
	<i>Stegastes fuscus</i>	X		X
Scaridae	<i>Sparisoma spp</i>	X		
Serranidae	<i>Epinephelus itajara</i>	X		
Sphyraenidae	<i>Sphyraena spp</i>	X		X
Syngnathidae	<i>Microphis lineatus</i>	X	X	X
	<i>Hippocampus reide</i>	X	X	X
Tetraodontidae	<i>Sphoeroides testudines</i>	X		X
	<i>Colomesus psittaccus</i>	X		
	<i>Sphoeroides greeleyi</i>	X		
	<i>Larva leptocéfala</i>		X	
-----	<i>Larva tetraodontidae</i>			X

Embora todos tenham apresentado-se no estágio juvenil, a variação de tamanho dos exemplares capturados foi de 6 mm (larva de Atherinopsidae) a 190 mm (*Ogcocephalus vespertilio*) (Tabela 4).



**TABELA 4:** Tamanho mínimo e máximo em mm por espécies de peixes capturados no estuário do Rio Vaza-Barris, Sergipe, SE.

<b>Espécie</b>	<b>Média</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
<i>Abudefduf saxatilis</i>	39	39	39
<i>Aluterus monocerus</i>	100	100	100
<i>Anchoa parva</i>	43	43	43
<i>Anchoa sp</i>	25	9	35
<i>Atherinella brasiliensis</i>	16	6	99
<i>Bathygobius soporator</i>	23	10	74
<i>Caranx sp</i>	14	8	21
<i>Centropomus sp</i>	19	9	61
<i>Citharichthys sp</i>	19,5	19	20
<i>Colomesus psittacus</i>	22	22	22
<i>Ciclychthys antillarum</i>	68	68	68
<i>Ciclychthys spinosus</i>	68	68	68
<i>Dormitator maculatus</i>	45,3	14	97
<i>Epinephelus itajara</i>	40,5	35	46
<i>Erotelis smaragdus</i>	82	82	82
<i>Eucinostomus sp</i>	15,5	8	33
<i>Gobionellus boleosoma</i>	17,7	10	32
<i>Gobionellus sp</i>	13,3	9	19
<i>Hemirhamphus brasiliensis</i>	19,6	8	31
<i>Hypleurochilis fissicormis</i>	24,7	16	38
<i>Larva de Atherinopsidae</i>	8	6	10
<i>Larva de Carangidae</i>	9	7	15
<i>Larva de Engraulidae</i>	14	9	19
<i>Larva de Tetraodontidae</i>	7	7	7
<i>Larva leptocefala</i>	28	28	28
<i>Lutjanus sp</i>	22,1	22	23
<i>Malacoctenus delalandi</i>	66	66	66
<i>Microphis lineatus</i>	80,3	11	120
<i>Mugil sp</i>	27,7	21	50
<i>Ogcocephalus vespertilio</i>	190	190	190
<i>Poecilia vivípara</i>	23	11	35
<i>Pós-larva de engraulidae</i>	20,3	8	26
<i>Pós-larva de gobiidae</i>	9,6	9	10

<i>Rypticus randalli</i>	65	65	65
<i>Sparisoma sp</i>	16	16	16
<i>Sphoeroides greeleyi</i>	66	66	66
<i>Sphoeroides sp</i>	10,6	10	12
<i>Sphoeroides testudineus</i>	31,6	15	55
<i>Sphyraena sp</i>	27,8	23	40
<i>Strongylura sp</i>	25	25	25
<i>Thalassophryne nattereri</i>	50,4	19	135
<i>Trachinotus falcatus</i>	15,3	12	19

De acordo com a classe de tamanho dos organismos, seguindo-se o método de classificação de *Sturges*, foi obtido uma maior quantidade de indivíduos nas classes de 6 à 18 mm, fato este que corrobora a premissa de que o ambiente estuarino serve como área de berçário e abrigo para uma grande quantidade de organismos no estágio inicial de desenvolvimento. Já as classes maiores, representadas pelos peixes adultos, foram menos frequentes o que implica em uma partição diferenciada do hábitat entre jovens e adultos, estes que muitas vezes, após a maturidade passam a ocupar as zonas costeiras e marinhas adjacentes, como é o caso por exemplo de *Sphyraena spp.* e *Epinephelus itajara*, que são comumente encontrados na forma adulta em zonas costeiras e oceânicas. Deve-se levar ainda em consideração o método aplicado neste estudo para obtenção dos dados biológicos, que implica em certa seletividade, capturando peixes juvenis que não possuem ainda habilidade em fugir da peneira. É o caso especial de baiacus do gênero *Sphoeroides*, aparentemente adultos, que eram vistos com frequência no local estudado, mas que eram dificilmente capturados através do método utilizado pela facilidade com que se esquivavam da peneira.

**TABELA 5:** Número de indivíduos capturados por classes de tamanho.

Classes de tamanho	Nº de indivíduos
6-18	879
19-30	334
31-43	52
44-56	12
57-69	10
70-82	7
83-95	1
96-108	2
109-121	2
122-134	0
135-174	1
148-160	0
161-173	0
174-186	0
187-199	1

Com relação ao habitat preferencial das espécies, através de informações compiladas da literatura disponível sobre a ocorrências das mesmas, foi observada a presença de 14 espécies estuarinas, correspondendo à 35,8% dos exemplares amostrados, 7 espécies marinhas e estuarinas (habitat preferencial marinho - 17,9%), 16 espécies estuarinas e marinha (habitat preferencial estuarino - 41%) e 2 espécies de água doce e estuarinas (5,1%) (Osório, F.M. et al., 2011) (Tabela 6).

**TABELA 6:** Classificação das espécies de acordo com a utilização do estuário.

Habitat preferencial das espécies	Abundância absoluta (n)	Frequência de ocorrência (%)
Estuarina	14	35,8
Marinha/ Estuarina	7	17,9
Estuarina/ Marinha	16	41
Estuarina/Água doce	2	5,1

### **Descritores da comunidade**

Após a obtenção dos índices de diversidade ecológica, foi possível observar que o ponto Riacho da Baleia apresentou uma maior riqueza espécies (3,19) apresentando-se como um ambiente mais heterogêneo, seguido do ponto Caruara (1,9) e pôr fim do ponto Viral (0,8). Além disso, o ponto Riacho da Baleia apresentou a abundancia das espécies proporcionais à sua distribuição (1,66) e dessa forma, relacionando a riqueza com a distribuição das espécies foi observado uma melhor distribuição de ambos os pontos Riacho da Baleia e Caruara, resultando este em 3,15. Esses fatores podem de certa forma ser explicados pelo melhor estado de conservação do mangue nos pontos amostrais Baleia e Caruara.

Já entre os meses dos períodos coletados, foi observada uma maior riqueza no mês de julho (1,59) no ponto Riacho da Baleia seguido de agosto (1,53) também no Riacho da Baleia, podendo estar atrelado ao fato da salinidade estar próximo à média favorecendo a entrada de diferentes espécies.

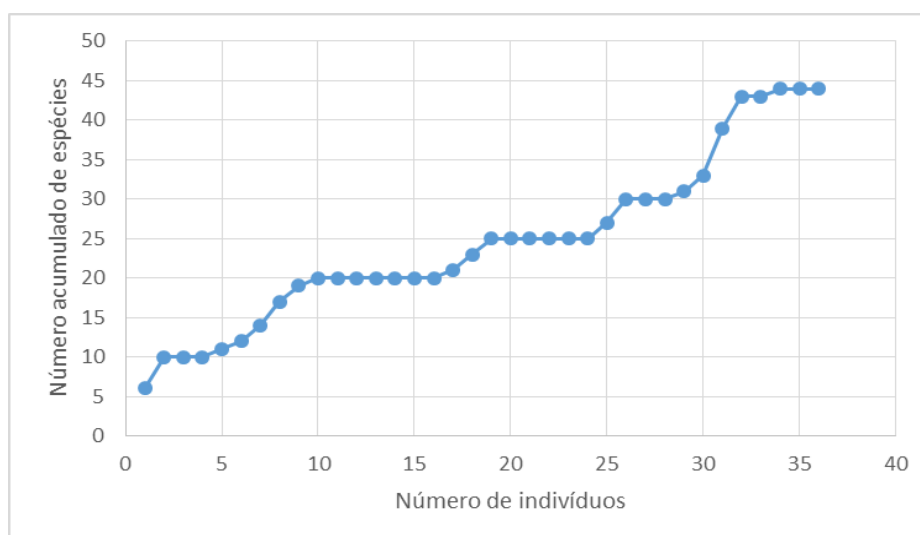
Analisando-se o índice de Equitabilidade de Pielou ( $J'$ ), ficou evidente a distribuição mais uniforme das espécies no ponto 1 com 1,66, seguido do ponto 3 (0,9) e o ponto 2 (0,5). Ainda assim, as espécies se dispuseram mais homogeneamente no mês de maio (0,76) devido a captura ter sido maior em cardumes e a menor no mês de abril (0,44). Correlacionando os dois fatores, a maior diversidade foi observada no mês agosto (1,28) devido a este mês ter apresentando grande riqueza de espécies distribuídas uniformemente (Tabela 7)

**TABELA 7:** Descritores da comunidade por pontos e meses de coleta

<b>Mês</b>	<b>Ponto</b>	<b>Transecto</b>	<b>Riqueza (D')</b>	<b>Equitabilidade (J')</b>	<b>Diversidade (H')</b>
Março	Baleia	1	1,35	0,61	1,10
Março	Baleia	2	1,51	0,25	0,20
Março	Baleia	3	1,07	0,62	0,50
Março	Viral	1	0,68	0,33	0,21
Março	Caruara	1	1,44	1	1
Março	Caruara	2	***	***	***
<b>Média</b>			<b>1,21</b>	<b>0,56</b>	<b>0,75</b>
Abril	Baleia	1	1,16	0,49	0,55
Abril	Baleia	2	1,32	0,36	0,31
Abril	Baleia	3	1,39	0,32	0,75
Abril	Viral	1	1,55	0,26	0,22
Abril	Caruara	1	0,24	0,40	0,15
Abril	Caruara	2	0,35	0,32	0,11
<b>Média</b>			<b>1</b>	<b>0,44</b>	<b>0,71</b>
Maio	Baleia	1	1,76	0,93	1,67
Maio	Baleia	2	0	***	0
Maio	Baleia	3	0,32	0,59	0,41
Maio	Viral	1	***	***	0
Maio	Caruara	1	***	***	0
Maio	Caruara	2	***	***	0
<b>Média</b>			<b>0,69</b>	<b>0,76</b>	<b>0,69</b>
Junho	Baleia	1	0,37	0,24	0,26
Junho	Baleia	2	1	0,71	0,99
Junho	Baleia	3	***	***	0
Junho	Viral	1	0,18	0,42	0,29
Junho	Caruara	1	1,69	0,68	1,22
Junho	Caruara	2	1,69	0,44	0,98
<b>Média</b>			<b>0,99</b>	<b>0,5</b>	<b>0,62</b>
Julho	Baleia	1	1,45	0,71	1,39
Julho	Baleia	2	2,28	0,77	1,78
Julho	Baleia	3	1,54	0,59	1,15

Julho	Viral	1	0,72	0,81	0,56
Julho	Caruara	1	1,41	0,67	1,31
Julho	Caruara	2	2,16	0,50	1,17
<b>Média</b>			<b>1,59</b>	<b>0,67</b>	<b>1,22</b>
Agosto	Baleia	1	1,91	0,66	1,58
Agosto	Baleia	2	3,23	0,81	2,16
Agosto	Baleia	3	1,81	0,78	1,71
Agosto	Viral	1	1,34	0,78	1,41
Agosto	Caruara	1	0	***	0
Agosto	Caruara	2	0,88	0,58	0,86
<b>Média</b>			<b>1,53</b>	<b>0,72</b>	<b>1,28</b>

Dessa forma, a curva de acumulação das espécies facilita o estudo de quanto a captura total das espécies se aproxima da quantidade estimada das espécies do local, passíveis a serem capturadas pelo método aplicado. A estabilização da curva representa que o elenco de espécies foi de fato amostrado em sua maioria. Neste caso, verificou-se que há um crescimento contínuo da curva, o que de certa forma indica que potencialmente existem ainda outras espécies/taxa nos locais estudados que não foram inventariados neste estudo (Figura 4).



**Figura 4:** Curva de acumulação de espécies hipotética.

Em regiões tropicais, é difícil obter a estabilização da curva pois, muitas espécies raras costumam ser adicionadas após muitas amostragens. Assim, medidas de riqueza de espécies que permitam estimar a riqueza a partir dos dados obtidos, ou comparar inventários entre diferentes áreas com diferentes unidades amostrais são bastante úteis nestes casos.

## DISCUSSÃO

Com a elevada hidrodinâmica resultando nas alterações das propriedades físico-químicas do estuário ficou evidente a flutuação dos parâmetros ambientais monitorados, o que de certa forma afeta a distribuição e biodiversidade dos organismos em tais habitats. Assim sendo, a salinidade é considerada o principal parâmetro ambiental que influenciou na distribuição e abundância dos peixes em estuários (MOYLE & CECHE, 1988; VIEIRA & MUSICK, 1993) desenvolvendo a função de filtro fisiológico na composição ictiofaunística (JAUREGUIZAR *et al.*, 2003) de modo que exige da biota presente uma boa demanda energética para que possam responder de forma satisfatória as condições estressantes as quais são submetidos, resultando em uma biota distinta e bem adaptada (ODUM, 2004).

O ambiente caracterizado como polihalino apresenta alta salinidade, se assemelhando com a água do mar, favorecendo a entrada de organismos marinhos, quebrando-se assim a barreira fisiológica para a entrada no sistema de diversas espécies tipicamente costeiras, ou até mesmo, como fora observado de peixes que tipicamente desovam em regiões costeiras e que mantêm populações de juvenis em ecossistemas de manguezais adjacentes. Deve-se considerar ainda, que maiores salinidades estão associadas a maiores alturas de maré, o que de certa forma influencia na superfície de inundação do manguezal, o que aumenta consideravelmente a área de ocupação deste ambiente por juvenis de peixes, afetando assim a abundância de maneira geral, conforme pode ser observado neste estudo.

Embora o parâmetro salinidade tenha sido analisado individualmente, há uma forte interação dos parâmetros de salinidade e temperatura com a altura da maré, pois aumentando-se a coluna de água, com o aporte de águas salinas costeiras, favorece-se a formação de pequenas termoclinas que acabam por influenciar a distribuição dos organismos na coluna d'água. Além disso, durante a preamar, em especial as marés de sizígia (luas cheia e nova) aumenta-se significativamente a área de inundação do manguezal, aumentando assim a diversidade de micro habitats favoráveis à ocupação por parte de pequenos peixes em busca de alimento e proteção. (Figura 5)





**Figura 5:** Diferença de microhabitats nas marés seca (A) e cheia (B)

De acordo com os dados abióticos obtidos, a temperatura não apresentou variação significativa entre os meses amostrados, corroborando o fato deste trabalho ter sido desenvolvido em regiões próximas à linha do Equador. O pH também não oscilou muito, devido às características da interação entre solo e água, formando um sistema tampão que auxilia no balanceamento do pH, evitando amplas variações (PAIVA *et. al.*, 2008). Em estudo pretérito desenvolvido por Hide, 2012 no estuário do rio Vaza-Barris, não foi observado grandes variações na temperatura da água e pH durante o ano.

Santos, 2012 em estudos realizados no Vaza Barris também não encontrou variações significativas de temperatura e pH.

Analisando-se as famílias mais abundantes, com exceção dos gobiídeos, foram predominantes as espécies típicas de zonas costeiras. Estas, em especial durante as fases juvenis, apresentam hábito gregário (formação de cardumes), o que de certa forma influencia qualquer tipo de análise de frequência relativa e abundância. Os peixes, em especial juvenis, apresentam comportamento social de formação de cardumes devido aos benefícios que este comportamento traz. Os organismos vivem em grupos para que não sejam predados facilmente, tenham sucesso no forrageio e tenham boa contribuição na prole já que quanto mais indivíduos estiverem tomando conta do grupo maiores serão as chances de detecção do predador, de defenderem um recurso e, no caso de adultos, de encontrarem parceiros reprodutivos. Este comportamento foi diversas vezes observado neste estudo. Desse modo, o fato dos organismos disporem do comportamento social apresenta uma implicação direta na abundância dos outros organismos dificultando a estimativa de abundância desses indivíduos pelo fato de que grupos menores ou

indivíduos solitários evitam competir com grupos maiores por correrem o risco de perder energia competindo e além disso, sair sem o recurso. (HELFMAN, 1993).

Assim como as outras famílias, os gobiídeos foram mais abundantes também por serem espécies tipicamente estuarinas e associadas diretamente às raízes de mangue. Porém, os gobiídeos são em geral indivíduos solitários que não toleram a presença de outros organismos e isso se deve ao fato de que, devido a esses indivíduos se protegerem por meio da camuflagem, a presença de outras espécies no local pode implicar na sua prevenção de predação já que quanto mais indivíduos se camuflando em um mesmo local aumenta a facilidade de detecção do predador. A ocorrência dos indivíduos viverem solitariamente explica o fato também destes aparecerem com menor frequência. Embora essas espécies apareçam com uma menor frequência, elas também são importantes principalmente para a conservação do estuário já que este abriga uma grande diversidade de organismos incluindo espécies listadas como sobreexploradas ou ameaçadas de extinção, como é o caso de *Epinephelus itajara* e *Hippocampus reidi*, capturadas também neste estudo. (HELFMAN, 1993).

As espécies extintas ou ameaçadas de extinção são compreendidas também pelas espécies bandeiras, caracterizadas como espécies vulneráveis que muitas vezes chamam a atenção pela sua singularidade. Dessa forma, é com a ajuda delas que as mensagens de conscientização e conservação das espécies são passadas para as opiniões públicas para que assim possam ser consideradas as estratégias de conservação conjunta de todo o ecossistema. Espécies como as citadas no parágrafo anterior enquadram-se em tais características e de certa forma, auxiliam para que se torne notável a importância do manguezal para a manutenção dirigida a este ecossistema, sem que haja assim perda de riqueza e diversidade que nele se estabelecem. (Figura 6)



**Figura 6:** Exemplos de espécies-bandeira consideradas vulneráveis ou em risco de extinção *Epinephelus itajara* (Mero) e *Hippocampus reidi* (Cavalo-marinho).

A diminuição das áreas de manguezal e a degradação de complexos estuarinos reduzem o habitat de muitas populações de animais e implicam no aumento da competição por alimento, desencadeando a morte de espécies essenciais para a manutenção das comunidades e para a perda da biodiversidade (CAMPOS *et al.* 2003). Esses episódios são intensificados principalmente pelo crescimento das atividades antrópicas (pesca, turismo, urbanização, desenvolvimento industrial, etc.) em zonas costeiras, que acarretam a diminuição nas áreas de manguezais tendo como consequência a degradação dos estuários e baías.

Nos ecossistemas estuarinos quando o fluxo de maré é restrito, os parâmetros físico-químicos são alterados comprometendo o desenvolvimento de planctontes e o crescimento do mangue (ROMAN *et al.*, 1984; WARREN *et al.*, 2002) além de apresentar mudança na estrutura das assembleias de peixes, seja ela na abundancia, baixa densidade e presença de organismos menores. A junção desses fatores reflete em uma baixa produção dos sistemas fragmentados que está diretamente relacionada a redução na qualidade e quantidade de alimento no meio, à redução de áreas de refúgio e as variações nas condições ambientais que se tornam mais adversas (COCHERET DE LA MORINIERE, 2004B; KIECKBUSCH. *et al.*, 2004; NEMERSON E ABEL, 2004; COCHERET DE LA MORINIÈRE *et al.*, 2004; WUENSCHHEL *et al.*, 2004, 2005) como é o caso do Viral. Nesse ponto, a intensa frequência do homem resultou na ausência das características estruturais do mangue, com supressão da vegetação de margem, que impede a ocupação das formas juvenis características. Neste cenário, faz-se necessário a criação de um plano de gestão e conservação para o local. ( Figura 7)



**Figura 7:** Imagens do Viral mostrando a supressão da vegetação de mangue (A), alteração do micro habitat (B) e o bar flutuante que serve de atrativo para a população que visita o local em busca atividades de recreação e lazer.

De maneira geral, a diversidade de organismos observada nos pontos amostrais Caruara é semelhante ao da Baleia. Porém, devido a maior taxa de renovação da água no ponto 3, desencadeada por uma canal de acesso mais profundo em sua ligação com o eixo principal do estuário, ocorre uma maior ocorrência de bancos de ostras neste ponto amostral. Embora com características semelhantes de conservação da vegetação marginal, a presença de bancos de ostras parecem reduzir a complexidade estrutural deste ambiente, que interfere na ocupação destes ambientes por peixes juvenis que de certa forma permanecem mais expostos em tal ambiente. (Figura 8)



**Figura 8:** A- Mangue do Caruara em bom estado de conservação, B- Estrutura radicular , C- Banco de ostras.

Devido ao mangue no Baleia estar em um bom estágio de conservação e complexidade estrutural, favoreceu os indivíduos que precisam dos seus benefícios para conseguirem se desenvolver. Esta complexidade favoreceu uma maior ocorrência de peixes no local.

Os estágios de desenvolvimento mais abundante nos estuários são nas formas juvenis de modo que o ambiente favorece o desenvolvimento desses organismos proporcionando aos indivíduos áreas de proteção, refúgios devido à baixa transparência da água, grande disponibilidade de alimento e menores riscos de predação. Esses fatores, principalmente quando a maré está baixa, impedem a entrada de organismos maiores já que estes não adentram nas zonas rasas do estuário e não conseguem passar pela vegetação de mangue que serve de obstáculo por conta da sua complexidade (OSÓRIO, F.M. *et al.*, 2011) (Figura 9).

Com as condições desfavoráveis para o desenvolvimento dos peixes adultos, eles se concentram em áreas mais profundas, como os canais (BLABER *et al.*, 1995).



Assim, os peixes maiores utilizam o estuário como áreas de reprodução e alimentação e os juvenis fazem uso deste para se refugiarem, se protegerem e se alimentarem. O fato de famílias econômica e ecologicamente importantes utilizarem o estuário durante o desenvolvimento do seu ciclo de vida, enfatiza a importância da área como berçário para espécies costeiras de interesse comercial. Garantindo assim a manutenção de estoques pesqueiros e a sobrevivência de comunidades de pescadores locais que dependem de tais recursos .



**Figura 9:** Áreas de proteção e refúgio utilizados pelos juvenis

Embora a coleta tenha sido realizada com o auxílio de uma peneira e esta tenha capturado um grande número de organismos, a coleta foi limitada por influência do método que na presença de raízes complexas e locais menores não era possível passar a peneira, impossibilitando assim a captura de exemplares ali presentes. Além disso, como já mencionado, algumas espécies, ao perceberem a peneira, esquivavam-se rapidamente impossibilitando a captura, o que de certa forma influencia a análise da distribuição de classes de tamanho e frequência.

OSÓRIO, F.M. et al., 2011 realizou um estudo sobre a ictiofauna associada às raízes do mangue do estuário do Rio Pacoti, CE por meio de censos visuais, percorrendo as margens do rio durante a preamar. O método de coleta realizado nesse estudo exigiu maior experiência e comprometimento com uma identificação mais avançada dos organismos já que a medida que os indivíduos eram avistados sobre ou entre as raízes e galhos eram identificados, contados e tinham seu tamanho estimado. Durante o desenvolvimento do trabalho realizado no Ceará, eles adotaram o método de deslocamento unidirecional para que se diminuísse o risco de recontagem dos animais.

## CONCLUSÃO

O complexo estuarino é um ecossistema altamente produtivo devido a sua localização entre ambientes terrestre e marinho, cujo recebe aporte de nutrientes e matéria orgânica de ambas as áreas adjacentes. Esse ecossistema é um local de grande importância para os juvenis de peixes, pois estas áreas agregam um conjunto de características como turbidez e disponibilidade de alimentos que são de grande importância para a sobrevivência desses indivíduos que apresentam relevante importância ecossistêmica. Além disso, a preservação do mangue favorece a maior riqueza de espécies se tornando importantes berçários tanto para as espécies características desses ambientes, como para outras espécies de peixes que migram para as áreas costeiras durante, pelo menos, uma fase do ciclo de sua vida utilizando o habitat para poderem se refugiar protegerem, forragear e de certa forma, conseguirem chegar na fase adulta. E, é devido a essa assembleia ictiofaunística diversa e de certa forma vulnerável que fica explícita a importância do estuário que muitas vezes sofrem diversas ações antropogênicas que condicionam a degradação de suas características vitais mantenedoras de diversidade biológica. Com isso, se faz necessário a criação de um plano de manejo ambiental para a área para que dessa forma possa preservar essas regiões e mantendo-se assim o estado de conservação das populações de peixes adultos e do equilíbrio do ecossistema como um todo.

## REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

ALCÂNTARA, A. V. **Ecologia da ictiofauna do estuário do rio Sergipe**. 1989a. 159 p. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo.

ALLEN, G.R. 1985. **Snappers of the world. An annotated and illustrated catalogue of lutjanid species known to date**. FAO species catalogue, Rome.

ALLEN, G.R. 1985. **FAO species catalogue**. Snappers of the world. An annotated and illustrated catalogue of lutjanid species known to date. FAO Fish. Synop. 6 (125): 1-208.

BECK, M. W., K. L. HECK, JR., K. W. ABLE, D. L. CHILDERS, D. B. EGGLESTON, B. W. GILLANDERS, B. HALPERN, C. G. HAYS, K. HOSHINO, T. J. MINELLO, R. J. ORTH, P. F. SHERIDAN, AND M. P. WEINSTEIN. 2001. **The identification, conservation, and management of estuarine and marine nurseries for fish and invertebrates**. Bioscience 51: 633–641.

BLANC, L., C. ALIAUME, A. ZERBI & G. LASSERRE. 2001. **Spatial and temporal costructure analyses between ichthyofauna and environment: an example in the tropics**. Life Sciences, 324: 635-646.

BRANDINI, N. **Variação especial e sazonal da produção primária do fitoplâncton em relação às propriedades físicas e químicas na Baía das Laranjeiras e áreas adjacentes (Complexo Estuarino da Baía de Paranaguá – PR/BR)**. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2000.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos. 2006. **Caderno da 661 região hidrográfica Atlântico Leste**. Brasília, MMA, 156p.

CAMPOS, A.A., MONTEIRO, A.Q. & MONTEIRO-NETO, C. 2003. **A zona costeira do Ceará: diagnóstico para a gestão integrada**. AQUASIS, Fortaleza.

CARVALHO, M. E. S. & A. L. FONTES. 2007. **A carcinicultura no Espaço Litorâneo Sergipano**. Revista da Fapese, 3(1): 87-112.

CASTRO, M. F. **A abundância e distribuição das fases iniciais de peixes no estuário do rio Formoso, Pernambuco – Brasil.** 2005. 72p. **Dissertação (Mestrado)** – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

CHAVES, P. & J.L. BOUCHEREAU. 2000. **Use of mangrove habitat for reproductive activity by the fish assemblage in the Guaratuba bay, Brazil.** *Oceanologica acta*, 23(3): 273-280.

COCHERET DE LA MORINIÈRE, E., B. J. A. POLLUX, I. NAGELKERKEN, AND G. VAN DER VELDE. 2003a. **Diet shifts of Caribbean grunts (Haemulidae) and snappers (Lutjanidae) and the relation with nursery-to-coral reef migrations.** *Estuar. Coast. Shelf Sci.* 57: 1–11.

COELHO JUNIOR, C.; SCHAEFFER-NOVELLI, Y. Considerações teóricas e práticas sobre o impacto da carcinocultura nos ecossistemas costeiros brasileiros. in: **Mangrove 2000, sustainable use of estuaries and mangrove: challenges and prospects.** 2000, Recife. **Anais...** Recife, 2000. 1 CD.

COSTA, M.J., H.N. Cabral, P. Drake, A.N. Economou, C. Fernandez-Delgado, L. Gordo, J. Marchand & R. Thiel (2002b). **Recruitment and Production of Comercial Species in Estuaries.** In Elliott, m. & K. Hemingway (eds) *Fishes in estuaries.* Blackwell Science.

DAHLGREN, C. P. AND J. MARR. 2004. **Back reef systems: important but overlooked components of tropical marine ecosystems.** *Bull. Mar. Sci.* 75: 145–152

DAY JR, J. W.; HALL, C. A. S.; KEMP, W. M.; YAÑEZ-ARANCIBIA A. **Estuarine Ecology.** Wiley, New York, 1989.

DAY-JUNIOR, J.W., HALL, C.A.S., KEMP, W.M. e YÁÑEZ-ARANCIBIA, A. **Estuarine ecology.** JohnWiley & Sons, Inc. United States of America, 1989.



ELLIOT, M. & McLUSKY, D. S. **The need for definitions in understanding estuaries.** Estuarine, coastal and shelf science, v. 55, p. 815-827, 2002.

FÁVARO, L. F. **A ictiofauna de áreas rasas do Complexo Estuarino Baía de Paranaguá, Paraná.** Tese de doutorado, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2004.

FRANÇA, S. *et al* **Spatial and temporal patterns of benthic invertebrates in the Tagus estuary, Portugal: comparison between subtidal and an intertidal and an intertidal mudflat.** Scientia Marina Barcelona, v. 73, n. 2, p. 307-318, 2009.

FIGUEIREDO, J.L. e MENEZES, N. **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil – II. Teleostei (1).** Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 110 p, 1978.

FIGUEIREDO, J.L. e MENEZES, N. **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil – VI. Teleostei (5).** Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 116 p, 2000.

FIGUEIREDO, J.L. e MENEZES, N. **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil – III. Teleostei (2).** Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 90 p, 1980.

GODEFROID, R. S. **A composição e a abundância de peixes em ambientes rasos.** Tese de doutorado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2002 habitats? **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, 257: 229-253.

HELFMAN, G. S. **Behaviour of teleost fishes.** Chapter fourteen. 2a end Edited by Tony J. Pitcher, 479-512. 1993.

HIDE, D.M.V. **Caracterização da Ictiofauna de um rio de maré no estuário do rio Vaza-Barris, Sergipe.** 2012. Universidade Federal de Sergipe. Monografia. 35p.

KENNISH, M. J. **Environmental threats and environmental future of estuaries.** Environmental Conservation, v. 29(1), p. 78-107, 2002.

KIECKBUSCH, D. K., M. S. KOCH, J. E. SERAFY, AND W. T. ANDERSON. 2004. Trophic linkages among primary producers Nemerson, D. M. and K. W. Able. 2004. **Spatial patterns in diet and distribution of juveniles of four fish species in Delaware Bay marsh creeks: factors influencing fish abundance.** Mar. Ecol. Prog. Ser. 276: 249–262.

LAEGDSGAARD, P. & C.R. JOHNSON. 2001. **Why do juvenile fish utilize mangrove habitats?** Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 257:229-253.

LOWE-MACCONNELL, R.H. 1999. **Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais.** Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo.

MANDURA, A.S. 1997. **A mangrove stand under sewage pollution stress: Red Sea.** Mangroves and Salt Marshes, 1: 255-262.

METHVEN, D.A., R.L. HAEDRICH & G.A. ROSE. 2001. **The fish assemblage of a newfoundland estuary: diel, monthly and annual variation.** Estuarine, Coastal and Shelf Science, 52: 669-687.

MENEZES, N. A. e FIGUEIREDO, J.L. **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil – V. Teleostei (4).** Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 105 p, 1985.

MENEZES, N. A. e FIGUEIREDO, J.L. **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil – IV. Teleostei (3).** Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 96 p, 1980.

MENEZES, N. A., BUCKUP, P. A., FIGUEIREDO, J. L. e MOURA, R.L. **Catálogo das Espécies de Peixes Marinhos do Brasil**. Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, 2003.

MOURA, R.L. & LINDEMAN, K.C. 2007. **A new species of snapper (Perciformes: Lutjanidae) from Brazil, with comments on the distribution of *Lutjanus griseus* and *L. apodus***. Zootaxa 1422:31-43.

NARDI, M. **Assembléia de peixes em um ambiente de gamboa**. Monografia, Universidade Federal do Paraná, Pontal do Sul-PR, 1999.

NEMERSON, D. M. and K. W. Able. 2004. **Spatial patterns in diet and distribution of juveniles of four fish species in Delaware Bay marsh creeks: factors influencing fish abundance**. Mar. Ecol. Prog. Ser. 276: 249–262.

ODUM, E. P. **Fundamentos de Ecologia**. 7ª edição, editora Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 927p. 2004.

OSÓRIO, F.M., GODINHO, W.O. & LOTUFO, T.M.C. **Fish fauna associated to mangrove roots at the Pacoti River estuary**. Biota Neotrop. 11(1): <http://www.biotaneotropica.org.br/v11n1/en/abstract?short-communication+bn00711012011>.

PAIVA, A.C.G., CHAVES, P.T.C. & ARAÚJO, M.E. 2008. **Estrutura e organização trófica da ictiofauna de águas rasas em um estuário tropical**. Rev. Bras. Zool. 25(4):647-661.

PATERSON, A. W. & WHITFIELD, A. K. **Do Shallow-water Habitats Function as Refugia for Juvenile Fishes?** Estuarine, coastal and shelf science, v. 51, p. 359-364, 2000.

PERALTA-MEIXUEIRO, M.A. e VEGA-CENDEJAS, M.E. **Spatial and temporal structure of fish assemblages in a hyper haline coastal system: Ría Lagartos, Mexico.** *Neotropical Ichthyology*, 9(3): 673-682, 2011.

PICHLER, H. A. **A ictiofauna em planícies de maré da Baía dos Pinheiros, Paraná.** 2005. 68 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2005).

RAMOS, L. A. & VIEIRA, J. P. **Composição específica e abundância de peixes de zonas rasas dos cinco estuários do rio grande do sul, brasil.** *BOLETIM DO INSTITUTO DE PESCA*, V. 27(1), P. 109-121, 2001.

RAMOS, L.A. e VIEIRA, J.P. **Composição específica e abundancia de peixes de zonas rasas dos cinco estuários do Rio Grande do Sul, Brasil.** *Boletim do Instituto de Pesca*, São Paulo, 27 (1): 109-121, 2001.

RAMOS, S.S.C.C. **Caracterização e dinâmica da ictiofauna do estuário do Rio Douro, nas suas fases larvar e juvenil.** Dissertação de mestrado, Universidade do Porto, Porto, 2001.

RICKLEFS, R. E. **A Economia da Natureza**, 6<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, Rio de Janeiro, 520p. 2011.

ROMAN, C. T., W. A. NIERING, AND R. S. WARREN. 1984. **Salt marsh vegetation change in response to tidal restriction.** *Environ. Manage.* 8: 141–150.

SANTOS, R. V. S. **Variação espacial e temporal de ovos e larvas de peixes em um Estuário tropical.** 2012. Universidade Federal Rural de Pernambuco - Pós-Graduação em Recursos Pesqueiros. 62p. Dissertação de mestrado

SANTOS, R.V.S. **Variação espacial e temporal de ovos e larvas de peixes em um estuário tropical**. Dissertação de mestrado, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2012.

SARTORI, L.P. & M.G. NOGUEIRA. 1998. **Estudo limnológico na região estuarina dos rios Fazenda e Picinguaba. Parque estadual da serra do mar (Ubatuba, SP) com ênfase na dinâmica dos nutrientes químicos**. Anais do IV Simpósio de Ecossistemas Brasileiros, 1: 296-311.

SCHWARZ Jr., R e PENNA, A.C.N. **Monitoramento, marcação e conservação de Cavalos- Marinhos (Syngnathidae – *Hippocampus spp.*) no estuário do rio Vaza-Barris – SE**. 2013. 19p. Projeto de pesquisa.

SERGIPE. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos. **Comitê de Bacias Hidrográficas de Sergipe**. 2010. *As Bacias Hidrográficas em Sergipe*. Disponível em: <http://www.semarh.se.gov.br/comitesbacias/modules/tinyd0/index.php?id=20> (13 de maio de 2010).

SPACH, H. L.; FÉLIX, F. C.; HACKRADT, C. W.; LAUFER, D. C.; MORO, P. S.; CATTANI, A P. **Utilização de ambientes rasos por peixes na Baía de Antonina, Paraná**. Biociências, v.14 (2), p. 125-135, 2006.

SPACH, H. L.; GODEFROID, R. S.; SANTOS, C.; SCHWARZ Jr., R.; QUEIROZ, G. M. L. **Temporal variation in fish assemblage composition on tidal flat**. Brazilian Journal of Biology, v.52(1), p. 47-58, 2004b.

SPACH, H. L.; SANTOS, C.; GODEFROID, R. S.; NARDI, M.; CUNHA, F. **A study of the fish community structure in a tidal creek**. Brazilian Journal of Biology, v. 64(2), p. 337- 351, 2004a.

SPACH, H. L.; SILVA, A. L. C.; BERTOLLI, L. M.; CATTANI, A. P.; BUDEL, B. R.; SANTOS, L. O. **Assembléias de peixes em diferentes ambientes da desembocadura**

**do rio Saí Guaçu, Sul do Brasil.** Pan-american journal of aquatic sciences, v.5(1), p. 126-138, 2010.

VALENTINE-ROSE, L., LAYMAN, C.A., ARRINGTON, D.A. e RYPEL, A.L. **Habitat fragmentation decreased fish secondary production in Bahamian tidal creeks.** Bulletin of Marine Science, 80(3): 863-877, 2007.

VENDEL, A. L.; LOPES, S. G.; SANTOS, C. & SPACH, H. L. **Fish assemblages in tidal flat.** Brazilian Archives an Biology and Technology. v. 46(2), p. 233-242, 2003.

VIEIRA, J.P. e MUSICK, J.A. 1993. **Latitudinal patterns in diversity of fishes in warm-temperate and tropical estuarine waters of the western Atlantic.** *Atlântica*, Rio Grande, 15: 115-133.

WARREN, R. S., P. E. FELL, R. ROZSA, A. H. BRAWLEY, A. C. ORSTED, E. T. OLSON, V. SWAMY, AND W. A. NIERING. 2002. **Salt Marsh Restoration in Connecticut: 20 years of science and management.** *Restor. Ecol.* 10: 497–513.

WUENSCHER, M. J., A. R. JUGOVICH, AND J. A. HARE. 2004. **Effect of temperature and salinity on the energetics of juvenile gray snapper: implications for nursery habitat value.** *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 312: 333–347.